

25

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-219990
 (43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl. G01N 21/47
 G03G 15/08

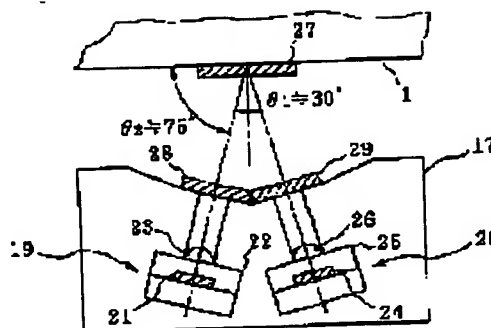
(21)Application number : 07-043559
 (22)Date of filing : 08.02.1995

(71)Applicant : RICOH CO LTD
 (72)Inventor : FURUICHI YASUSHI

(54) REFLECTION-TYPE PHOTSENSOR IN IMAGE-FORMING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a reflection-type photosensor for color toners which reduces irregular reflection components of light irradiation and reflection at a photosensitive body and a toner image, thus restricting a reflection light from a part where toners are greatly adhered, thereby improving the detecting accuracy.
CONSTITUTION: The light from a light-emitting element 19 irradiates a reference toner image 27 formed on an image carrier body, and a reflecting light or passing light at the part is brought into a photosensitive element 20. The density of the toner image 27 output from the element 20 in accordance with the amount of light brought into the photosensitive element 20 is detected by this reflection-type photosensor of an image-forming apparatus. The photosensor is provided with polarization filters 28, 29 for supplying components of a specific plane of polarization among the reflecting light to the photodetecting element 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.11.2000
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.11.2002
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-219990

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 21/47			G 0 1 N 21/47	
G 0 3 G 15/08	1 1 5		G 0 3 G 15/08	1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-43559

(22) 出願日 平成7年(1995)2月8日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 古市 泰

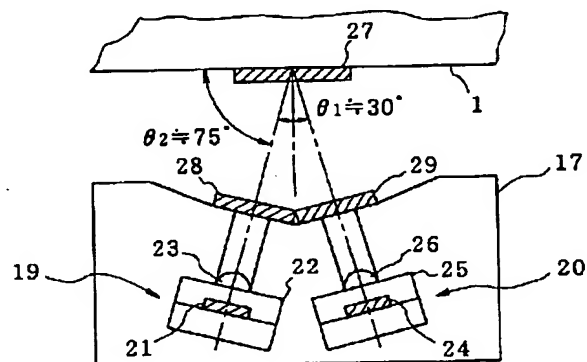
東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式会社リコー内

(54) 【発明の名称】 画像形成装置における反射型光センサ

(57) 【要約】

【目的】 感光体及びトナー像に照射して反射した光の乱反射成分を少なくして高付着量部からの反射光を抑え検出精度を向上させたカラートナー用反射型光センサを提供する。

【構成】 発光素子からの光を、像担持体に形成された基準トナー像に当て、その部分での反射光または透過光を受光素子に入射せしめ、上記受光素子からの、入射光量に応じた出力によって上記トナー像の濃度を検知する画像形成装置における反射型光センサであって、上記反射光の内特定の偏波面の成分を上記受光素子へ供給するための偏光フィルタを具備した構成となっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光素子からの光を像担持体に形成された基準トナー像に照射し、基準トナー像部分での反射光または透過光を受光素子に入射せしめ、上記受光素子からの入射光量に応じた出力によって上記トナー像の濃度を検知する画像形成装置における反射型光センサであって、上記反射光の内特定の偏波面の成分を上記受光素子へ供給するための手段を備えたことを特徴とする画像形成装置における反射型光センサ。

【請求項2】 上記偏波面成分供給手段が、上記受光素子および発光素子の両方または、いずれか一方に上記像担持体面と略水平方向の光（P波）のみ通過するように設けられた偏光フィルタから成ることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置における反射型光センサ。

【請求項3】 上記受光素子と発光素子との受・発光間角度を略35度以下とし、上記像担持体とのなす角度を略60度以上の特定な角度の光のみを受光または、発光するようにしたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置における反射型光センサ。

【請求項4】 上記受光素子および受光素子の少なくとも一方にコリメート型レンズを設け、特定な角度の光のみを受光または、発光するようにしたことを特徴とする請求項3記載の画像形成装置における反射型光センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、感光体上に基準の潜像を形成し、その潜像をカラートナーによって現像し、その基準トナー像を転写するカラー画像形成装置において、発光素子からの光を、上記感光体上に形成された基準トナー像に当て、その部分での反射光または透過光を受光素子に入射せしめ、上記受光素子からの、入射光量に応じた出力によって上記トナー像の濃度を検知するカラートナー濃度検出用反射型光センサに関し、特に、上記反射光の内特定の偏波面を検出することにより検出精度を向上させることができる反射型光センサに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、感光体上に形成された静電潜像を、トナーとキャリアを有する二成分系現像剤を用いてトナー像化する画像形成装置、例えば電子複写機、プリンタ或いはファクシミリ等においては、環境や使用状況の変化により現像剤中のキャリアに対するトナーの比率が低下すると、トナー像の濃度が低下し、その画質が劣化することがあった。そのため、感光体、例えば上記感光体に基準トナー像を形成し、その濃度を濃度センサによって検知し、基準トナー像の濃度低下が検出されたとき、現像剤中にトナーを補給する様にしていた。

【0003】 この様な濃度センサとしては、発光素子からの光を、感光体上に形成された基準トナー像に当て、その部分での反射光または透過光を受光素子に入射せしめ、上記受光素子からの、入射光量に応じた出力によ

て上記トナー像の濃度を検知する反射型光センサが知られている。そして、この反射型光センサにおいては、1対の発光ダイオードとフォトセンサを反射型にして基準トナー像からの反射光をフォトセンサで受光し、その出力を基準出力と比較して例えば、出力が高い場合はトナー量が少ない、又、低い場合はトナー量が多いとしてトナー付着量を判定していた。かかる反射型光センサによって、黒色のトナーより成る基準トナー像の濃度を検知するときは特に問題ない。ところが、カラートナーを用いたときは、基準トナー像を構成するカラートナーに発光素子からの光が当たったとき、その多くが乱反射するため、これに起因して図3のBに示す様に上記反射型光センサの感度が低下したり図3のC1、C2、C3に示す様に、センサの出力がばらついたりして、正確に濃度検知を行うことが困難となる問題があった。

【0004】 このため、特開平5-288677号に示すごとく感光体とトナーの分光反射率の違いを利用して波長分解素子を用いて出力比を求めることで広いダイナミックレンジを達成した光センサもみられるが、この光センサでもカラートナーにおいては高付着量トナー部分での反射光増大により出力がアップして検出精度が悪くなる問題があった。すなわち、このタイプの光センサは、カラートナー量を測定するためのセンサではないので反射成分をもつカラートナーの特性を吸収できるものではなかった。

【0005】 一方、カラートナーに適するものとしてトナーの分光分布特性を利用して反射光の少ない波長域の光量のみ測定するような可視光センサもあるが、これは、トナーに合わせた受・発光素子が必要となり、特に発光素子は可視発光素子となるため、出力の安定性がない、寿命が短いという欠点があり、センサとしても大型化・コストアップとなり画像形成装置に搭載出来るセンサとは言えないものであった。この点で優れているセンサとして特開平3-45972号に記載のものがある。しかし、このセンサにおいても図3のCに示すごとく高付着部において受光出力がアップし、精度の高い検出が達成されていない問題点があった。

【0006】

【発明の目的】 本発明は、上述の如き従来の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、感光体及びトナー像に照射して反射した光の乱反射成分を少なくして高付着量部からの反射光を抑え検出精度を向上させたカラートナー用反射型光センサを提供することである。

【0007】

【発明の構成】 上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、発光素子からの光を、像担持体に形成された基準トナー像に当て、その部分での反射光または透過光を受光素子に入射せしめ、上記受光素子からの、入射光量に応じた出力によって前記トナー像の濃度を検知する画像形成装置における反射型光センサにおいて、上記

反射光の内特定の偏波面の成分を上記受光素子へ供給するための手段を具備したことを特徴とする。また、請求項2に記載の発明は、上記偏波面成分供給手段が、上記受光素子および発光素子の両方または、いずれか一方に上記像担持体面と略水平方向の光（P波）のみ通過するように設けられた偏光フィルタから成ることを特徴とする。また、請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の反射型光センサにおいて上記受光素子と発光素子との受・発光間角度を略35度以下とし、上記像担持体とのなす角度を略60度以上の特定な角度の光のみ受光または、発光するようにしたことを特徴とする。また、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の反射型光センサにおいて上記受光素子および受光素子の少なくとも一方にコリメート型レンズを設け、特定な角度の光のみ受光または、発光するようにしたことを特徴とする。

【0008】

【作用】上記構成によれば、偏波面成分供給手段として偏光フィルタを用いることで正反射光と乱反射光を分けることが出来、トナー付着量が増しても受光出力がアップしないので精度の良い検出が可能となる。また、受・発光間角度を35度以下、特に25度〜35度内に定めることで目的に応じたトナー付着量及び受光出力の感度が得られる。また、偏光フィルタとレンズの相乗効果により精度の高い検出が可能となる。また、発光および受光素子にレンズを取りつけることで少ない光エネルギーで検出可能センサとなるが、そのレンズをコリメート化することにより絞り効果で乱反射成分が少なくなり偏光フィルタとの相乗効果で広いダイナミックレンジが得られる。また、絞り用の筒を必要としないのでセンサの高さを低く出来るためコンパクトなセンサとなり画像形成装置内に搭載する時の自由度が増す。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。まず、本発明を実施した反射型光センサの配設される画像形成装置（複写機）の概要について説明する。図1は、画像形成装置の一例であるカラー電子複写機の一部を示す概略構成図である。図1において、潜像担持体の一例であるドラム状の感光体1は、図における時計方向に回転駆動され、帯電チャージャ2によってその表面を均一に帯電される。感光体1の上方には透明な原稿台3が位置し、その上に載置された原稿4に、右方に移動する光源5からの光が照射され、その反射光が光源5と共に移動する第1ミラー6、光源5と同じ方向に移動する第2及び第3ミラー7、8で反射され、投影レンズ9を通った後、固定配置された第4ミラー10で反射する。次いで、一様に帯電された感光体1の表面に至り、ここに原稿画像を結像投影する。これによって感光体表面に静電潜像が形成され、この潜像は、現像装置11（ここでは多色の現像装置の1つのみを示す）を通るとき、その現像ローラ12に担持された二成分系現像剤

15中のトナーによってトナー像化される。このトナー像は転写チャージャ13によって転写紙14に転写される。

【0010】上述の如き複写動作が行われるうちに、現像剤15中のキャリアに対するトナーの比率が低下し、これを放置すれば、トナー像の濃度が低下して画質が劣化する。そこで、原稿台3に隣接した位置に、例えば濃度1.8の所定の光反射率を有する基準パターン16を配設し、このパターン16に光源5からの光を当て、その反射光を光学系6、7、8、9、10を通して感光体1に照射し、所定の表面電位を有する基準潜像を形成する。そして、この潜像を現像装置11によってトナー像化して基準トナー像を得、その濃度を本発明を実施した反射型光センサ17によって検知している。基準トナー像の濃度が所定の値よりも低下していることが検出されると、トナー容器18から現像装置11の現像剤中にトナーが補給され、トナー像の濃度低下が防止される。このような検知動作は、通常の複写動作を行う毎に行ってもよいし、何回かの複写動作毎に実行するようにしてもよい。

【0011】次に、本発明の要旨である上記反射型光センサ17について説明する。図2は本発明を実施した反射型光センサ17の一例を示す拡大概略図であり、このセンサ17は発光素子19と受光素子20を有し、発光素子19は、例えば発光ダイオードより成る発光エレメント21と、これを固定する透明樹脂22と、この樹脂の一部で構成されたレンズ23とを有している。また受光素子20も同様に例えばホトトランジスタより成る受光エレメント24と、これを固定する透明樹脂25と、その一部により構成されたレンズ26とを有している。また、発光素子19および受光素子20と基準トナー像27との間には、それぞれ偏光フィルタ28、29が配設されている。

【0012】上記発光素子19の発光エレメント21からの光は、レンズ23および偏光フィルタ28を通して出射し、上記感光体1に形成された基準トナー像27を照射する。このトナー像の部分で反射した光は偏光フィルタ29およびレンズ26を通して受光エレメント24に入射し、その受光量に応じた検知信号が出力され、これがCPU30（図1）に入力されて現像剤15中のトナー濃度が判断される。上記図2に示した反射型光センサ17を別の視点から見ると図4及び図5に示す様になる。

【0013】ここで、カラートナーの場合トナーからの反射光は乱反射光となり、この成分を受光しているので図3のAに示す様な黒トナーの場合の推移がえられなかった訳だから、乱反射光を受光しない受光素子、すなわち正反射光のみを受光できる様にすればトナー量が増えるに従って上記感光体1からの正反射光が減り、受光出力は、徐々に低下していく様になる。更に、付着量が増

すにつれ感光体表がトナーで覆われ正反射光が極めて減少し、その後は一定の受光出力となる。

【0014】また、光の放射は、多くの偏波面成分を含んでいるが、物体に照射し反射する時、照射角度や物体の性質により偏波面がくずれる。例えば、照射物体と並行な面成分をP波とし、垂直な面をS波とすると、P・S波同等の光で照射すると反射光はS波が弱められP波が支配的となる。この度合は角度や物体により違ってくるが、乱反射光の場合は正反射光より差異がみられずP・S波は同程度と言える。この原理を上記感光体と付着したカラートナーとについて調べると、感光体からの反射光は、正反射が支配的で受・発光間角度 θ_1 や照射角度 θ_2 によりP・S波の度合を選択出来ることが解った。そして、トナーからの反射光については、P・S波同じようで角度によってもあまり差がないことが解った。

【0015】そこで、この反射型光センサの実施例では、図2に示す様に、発光側19として940nmのLEDにコリメートレンズ23を平行束になるよう配置し、受光側20として、フォトTRで同様にコリメートレンズ26を配置し、受・発光間角度 θ_1 は、 $\theta_1 \approx 30$ 度とし、正反射となるように配置している。また、照射角度 θ_2 は $\theta_2 \approx 75$ 度としている。また感光体1とのギャップは受・発光が交差する点として5mmとし、偏光フィルタ28、29は、光路と直角に配置し特定の偏波面であるP波成分が通過するよう受・発光素子20、19に設けている。

【0016】図2に示す反射型光センサにおいて、カラートナー付着量と受光出力との相関をみると図3のDに示すごとく推移し、付着量0（感光体表）の時、受光素子20に流れる電流を受光素子20と直列に接続した抵抗の両端電圧換算で4.0VにSETした場合、受光出力は、付着量が増えても約0.75mg/cm²までは徐々に減少して約0.6Vとなる。その後、付着量を増やしても出力がアップすることは無く、付着量1.1mg/cm²でも約0.6Vであった。

【0017】次に、上記角度 θ_1 および偏光フィルタ28、29を変えて受光出力の推移を比較すると以下の様になった。受・発光間角度 θ_1 を広くすると、飽和出力電圧が下がり約50度では、0.6V→0.45Vとなり、狭くすると逆に上がる傾向にある。また、この時のトナー付着量は θ_1 を広くすると少ない付着量で出力が飽和傾向にあり、 θ_1 を狭くするとトナー付着量は多くなる。 $\theta_1 = 25$ 度で約0.65V（約0.8mg/cm²）、 $\theta_1 = 20$ 度で約0.7V（約0.85mg/cm²）となる。ここで、 θ_1 を狭くすることも良いが素子サイズや光路交差点を得る感光体間ギャップの関係から、 $\theta_1 = 25 \sim 35$ 度位が最もバランスのとれたセンサとなる。

【0018】また、出力電圧が飽和する時の付着量の違

いは、感光体1に照射する照射角度 θ_2 に依存していることが解る。照射角度 θ_2 を75度に固定して θ_1 を変えると $\theta_1 = 30$ 度を中心に付着量は、少なくなる。照射角度 θ_2 を65度に固定して θ_1 を変えると $\theta_1 = 50$ 度を中心に付着量は少なくなるが、 $\theta_2 = 75$ 度の時より飽和出力になる付着量は0.75→0.60mg/cm²と少なくなってしまう。

【0019】上記照射角度 θ_2 は次に述べる様に偏光フィルタ28、29と深い関係がある。すなわち、発光素子19側の偏光フィルタ28を照射角度 $\theta_2 = 75$ 度の時に取り外すと飽和出力は、0.6V→0.8Vと上がるが、照射角度を $\theta_2 = 65$ 度にして偏光フィルタ28を取り外しても飽和出力は、0.45Vで殆ど変化していない。従って、受光素子20側の偏光フィルタ29は必須だが発光素子19側の偏光フィルタ28については、目的とコストやセンサ形状等実施態様によりその必要性が決定される。以上から、上記 θ_2 は60度以上が望まれる。

【0020】

【発明の効果】この様に、この実施例によれば、偏光フィルタを用いることで正反射光と乱反射光を分けることが出来、トナー付着量が増しても受光出力がアップしないので精度の良い検出が可能となる。また、受・発光間角度 θ_1 を25度～35度内に定めることで目的に応じたトナー付着量及び受光出力の感度が得られる。また、偏光フィルタとレンズの相乗効果でより精度の高い検出が可能となる。また、発光および受光素子にレンズを取りつけることで少ない光エネルギーで検出可能センサとなるが、そのレンズをコリメート化すると絞り効果で乱反射成分が少なくなるため偏光フィルタとの相乗効果で広いダイナミックレンジが得られる。また、絞り用の筒を必要としないのでセンサの高さを低く出来るためコンパクトなセンサとなり画像形成装置内に搭載する時の自由度が増す。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像形成装置の一例であるカラー電子複写機の一部を示す概略構成図である。

【図2】本発明を実施した反射型光センサの概略構成図である。

【図3】感光体上のトナー付着量の変化に対する受光素子出力の変化を示すグラフ図である。

【図4】図2に示す反射型光センサの概略斜視図である。

【図5】図2に示す反射型光センサの概略斜視図である。

【符号の説明】

1…感光体、
17…反射型光センサ、19…発光素子、
20…受光素子、21…発光エレメント、
22、25…透明樹脂、23、26…コリメー

(5)

8

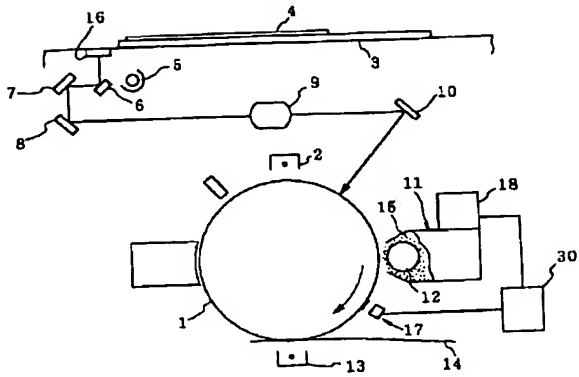
0

トレンズ、
準トナー像、

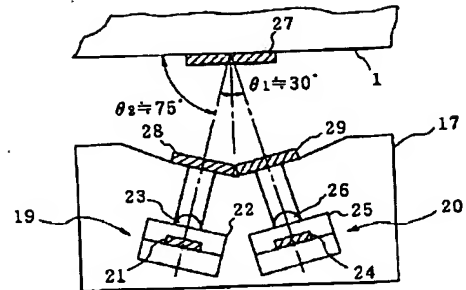
24...受光エレメント、27...基
28、29...偏光フ

イルタ、 θ_1 ...受・発光間角度、
 θ_2 ...照射角度、

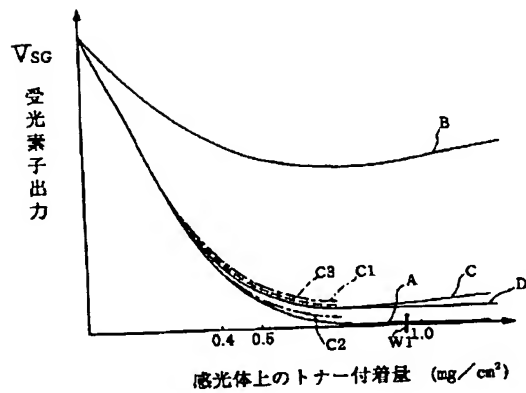
【図 1】



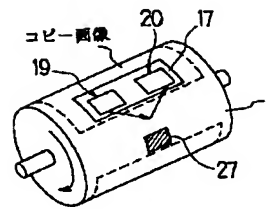
【図 2】



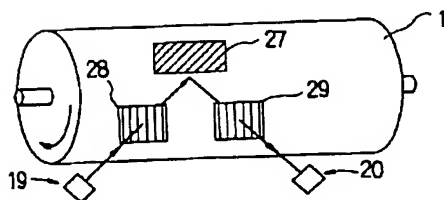
【図 3】



【図 4】



【図 5】



BEST AVAILABLE COPY